

JP6078298

Publication Title:

MOTION COMPENSATION PREDICTION DEVICE FOR INTERLACE ANIMATION

Abstract:

Abstract of JP6078298

PURPOSE:To improve coding efficiency and the picture quality by implementing field motion compensation using a motion vector per interlace block in the motion compensation prediction used for coding an interlace animation.
CONSTITUTION:An input pattern 10 and a reference pattern 11 are respectively inputted to the same parity motion detector 12, a vicinity field motion detector 13 and an inter-field interpolation motion detector 14 respectively at every block, the motion is searched by one motion vector per block, predicted error signals E1, E2, E3 outputted from the motion detectors 12, 13, 14 are inputted to a comparator 15, where which motion detection mode is employed is decided and a selected mode ZM is outputted. A selector 16 selects any of motion vectors V1, V2, V3 based on the selected mode and outputs the selected vector as a ZV.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-78298

(43) 公開日 平成6年(1994)3月18日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	弁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/137	Z			
11/04	B	7337-5C		

審査請求 未請求 請求項の数7(全17頁)

(21) 出願番号 特願平5-174687

(22) 出願日 平成5年(1993)6月23日

(31) 優先権主張番号 特願平4-199020

(32) 優先日 平4(1992)7月3日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001214

国際電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号

(72) 発明者 中島 康之

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号国際電信電話株式会社内

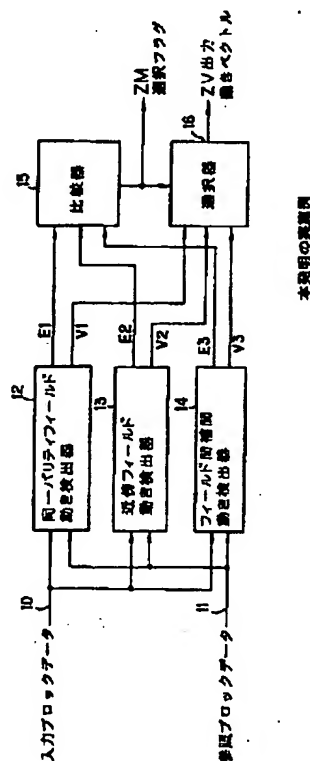
(74) 代理人 弁理士 山本 恵一

(54) 【発明の名称】 インターレース動画像の動き補償予測装置

(57) 【要約】

【目的】 インターレース動画像の符号化で用いられる動き補償予測において、インターレースブロック当り1個の動きベクトルを用いたフィールド動き補償を行うことにより符号化効率および画質の向上を図る。

【構成】 入力画面(10)および参照画面(11)はブロックごとに同一パリティ動き検出器(12)、近傍フィールド動き検出器(13)、フィールド間補間動き検出器(14)にそれぞれ入力され、いずれもブロックあたり1個の動きベクトルで動きサーチし、これらの動き検出器(12, 13, 14)から出力される予測誤差信号(E1, E2, E3)は比較器15に入力され、ここでどの動き検出モードかが決定され、選択モードZMが出力される。選択器16はこの選択モードにもとづき動きベクトル(V1, V2, V3)の中から選択を行いZVとして出力する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画面と参照画面を用いブロック単位で動き補償を行うインターレース動画像の動き補償予測装置において、

フィールドブロック単位に分解された入力画面および参照画面を格納する手段と、

該ブロックごとに、同じパリティを持つ入力画面と参照画面のフィールドブロック間で、各フィールドに対して同一のベクトルを用いて動きを検出し、動きベクトルを求め、該動き検出からそれぞれのフィールド予測誤差の合計を求める同一パリティフィールド動き検出手段と、

該ブロックごとに、入力画面に時間的に一番近い参照画面のフィールドブロック間で各フィールドに対して同一のベクトルを用いて動きを検出し、動きベクトルを求め、該動き検出からそれぞれのフィールド予測誤差の合計を求める近傍フィールド動き検出手段と、

該ブロックごとに、参照画面の2つのフィールド画面を合成した画面と入力画面との間で各フィールドに対して同一のベクトルを用いて動きを検出し、動きベクトルを求め、該動き検出からそれぞれのフィールド予測誤差の合計を求めるフィールド間補間動き検出手段と、

前記各動き検出手段から出力された予測誤差を比較し、一番小さい予測誤差を示す選択フラグと、該一番小さい予測誤差を出力した動き検出手段からの動きベクトルを選択する手段とを具備し、

該符号化された予測誤差に、いずれの動き検出手段からの出力を選択したかを示す選択フラグおよび該選択フラグに対応した動きベクトルを付加して伝送するようにしたことを特徴とするインターレース動画像の動き補償予測装置。

【請求項2】 請求項1に記載されたインターレース動画像の動き補償予測装置において、

さらに、前記ブロックごとに、参照画面のフレーム画面と入力画面のフレーム画面との間で予測誤差信号を求めるフレーム動き検出手段を付加したことを特徴とするインターレース動画像の動き補償予測装置。

【請求項3】 請求項1に記載されたインターレース動画像の動き補償予測装置において、

さらに、前記ブロックごとに、参照画面のフィールド画面と入力画面のフィールド画面との間で予測誤差信号を求めるフィールド動き検出手段を付加したことを特徴とするインターレース動画像の動き補償予測装置。

【請求項4】 請求項1に記載されたインターレース動画像の動き補償予測装置において、

さらに、前記ブロックごとに、入力画面の奇数フィールドおよび偶数フィールドに同一ベクトルを用いて、それぞれ奇数フィールドの入力データは偶数フィールドの参照データとの間で、また偶数フィールドの入力データは奇数フィールドの参照データとの間での動き検出を行う逆パリティフィールド動き検出手段を付加したことを特

2

徴とするインターレース動画像の動き補償予測装置。

【請求項5】 請求項1に記載されたインターレース動画像の動き補償予測装置において、

さらに、前記ブロックごとに、入力画面の奇数フィールドおよび偶数フィールドに同一ベクトルを用いて、奇数フィールドおよび偶数フィールドいずれの入力データに対しても時間的に遠方のフィールドの参照データとの間で動き検出を行う遠方フィールド動き検出手段を付加したことを特徴とするインターレース動画像の動き補償予測装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかに記載されたインターレース動画像の動き補償予測装置において、

参照画面のブロックに対して、小数点精度の補間画素ブロックを作成する手段を具備し、動き検出精度の向上を図るようにしたことを特徴とするインターレース動画像の動き補償予測装置。

【請求項7】 請求項6に記載されたインターレース動画像の動き補償予測装置において、

動き検出を行う際に、第1段階として、参照画面のブロックに対して、整数画素精度の動き検出を実行して動きベクトルを求め、第2段階で、前記第1段階で得られた動きベクトルの開始位置の近傍にある小数点精度の補間画素を用いて動き検出を行い、動き検出処理時間の短縮化を図るようにしたことを特徴とするインターレース動画像の動き補償予測装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、インターレース動画像の符号化における動き補償予測装置に関する。本発明は、インターレース動画像の高効率符号化装置などの画像伝送や蓄積装置におけるブロック単位での動き補償予測において情報量の削減をおこなうため、ブロック当たり1個の動きベクトルを用いることによって動きベクトル情報量の削減を行い、同一パリティフィールド動き補償画面、近傍フィールド動き補償画面、あるいはフィールド間補間動き補償画面のいずれかを選択することによって符号化効率の向上を図る。

【0002】

【従来の技術】 従来、テレビ会議などの動画像通信やCD-ROMなどへの動画像蓄積を目的とした動画像の高効率符号化方式においては、フレームあるいはフィールドの画面で、各画面を例えば16画素×16ラインのブロックに分割して、面内符号化、あるいは動き補償による参照画面と現画面の差分を符号化する面間符号化を用いて高効率符号化を行っている。

【0003】 図1に、一般的な符号化装置の構成を示す。ここで、71は減算器であり、入力画面X1と予測画面X2の差分を求めて予測誤差画面X3を生ずる。72は離散コサイン変換(DCT)やベクトル量子化器などの符号化器、73は量子化器、74は逆量子化器、7

5は逆離散コサイン変換(I D C T)や逆ベクトル量子化器などの復号器である。また、76は加算器で復号器75によって復元された予測誤差画面X5と予測画面X2を加算して局部復号画面X6を発生する。該局部復号画面X6は参照画面として用いられる。なお、前記参照画面として、前記局部復号画面X6に変えて、符号化されていない原画面、すなわち前記入力画面X1の前後の画面を用いることも可能である。

【0004】フレームメモリ77には局部復号画面X6および入力画面X1が格納される。動き検出部78ではブロック単位で動き検出を行う。フレームメモリ77から該当の入力ブロックデータ10と動きをサーチする領域の参照ブロックデータ11が動き検出部78に入力され、動き検出後、動きベクトルZVと選択フラグZMが出力される。動き補償器79では、動き検出部78で得られた動きベクトルZVと選択フラグZMを用いて、参照ブロックデータ11から予測画面X2を作成し、出力する。

【0005】量子化器73の出力は可変長符号化器80で符号化され、多重化器81で動き検出部78で得られた動きベクトルZV、選択フラグZMと共に多重化され、符号化出力として出力される。

【0006】図2は、従来の動き検出部78の構成の一例を示したものである。フレーム動き検出器84はフレームブロックの動きを検出し、予測誤差信号ERと動きベクトルVRを出力する。一方、フィールド動き検出器85はフィールドブロックの動きを検出し、予測誤差信号EFと動きベクトルVFを出力する。これらの予測誤差信号ERとEFは比較器87で比較される。比較器87は予測誤差信号ERとEFの小さい方を選択するための選択フラグZMを選択器86に出力する。選択器86はこれに応答して動作し、前記予測誤差信号が小さい方の動き検出器を選択し、該選択された動き検出器からの動きベクトルZVを出力する。このように、従来はフレーム動き検出器とフィールド動き検出器から予測誤差信号を求め、予測誤差信号の小さい方の動き検出器の動きベクトルを用いて動き補償を行い、符号化効率の向上を図っている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述した動き検出部78を用いた符号化装置では、フレーム画面とフィールド画面とに対して動き検出を行い、各々の予測誤差の小さい方の動き検出器を選択して動き補償を行っている。この従来の符号化装置には次のような問題があった。

【0008】(1)画像が加速度的な動きをした場合には、参照する画面が偶数ラインと奇数ラインで異なることになる。このため、フレーム動き検出器84が選択された時には、動き補償時の予測誤差が大きくなり、符号化効率が低下する。

【0009】(2)画面が等速度的な動きをした場合に

は、各フィールドの動き量はほとんど同じになる。このため、フィールド動き検出器85が選択された時には、フレーム画面での動き補償に比べて、動きベクトル量に関する情報が2倍に増加し、その結果符号化効率が低下する。

【0010】よって本発明の目的は上述従来方式の欠点である符号化効率および画質について、その向上を図ることにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の特徴は、入力画面および参照画面のブロックごとに、同じパリティを持つ入力画面と参照画面のフィールドブロック間で各フィールドに対して同一のベクトルを用いて動きを検出し、動きベクトルを求め、該動き検出からそれぞれのフィールド予測誤差の合計を求める同一パリティフィールド動き検出手段と、前記ブロックごとに、入力画面に時間的に一番近い参照画面のフィールドブロック間で各フィールドに対して同一のベクトルを用いて動きを検出し、動きベクトルを求め、該動き検出からそれぞれのフィールド予測誤差の合計を求める近傍フィールド動き検出手段と、前記ブロックごとに、参照画面の2つのフィールド画面を合成した画面と入力画面との間で各フィールドに対して同一のベクトルを用いて動きを検出し、動きベクトルを求め、該動き検出からそれぞれのフィールド予測誤差の合計を求めるフィールド間補間動き検出手段とを具備した点に特徴がある。

【0012】

【作用】本発明によると、入力画面をフィールドブロック単位で参照画面に対して動き検出を行う場合に、同じパリティのフィールド間で動き検出を行い、入力画面に時間的に一番近い参照フィールドとの間で動き検出を行い、さらに2つの参照フィールドによる合成フィールドとの間で動き検出を行い、動き検出後の3つの予測誤差信号を比較し、比較結果をもとに動き補償の形態を決定し、動きベクトルを選択し選択のフラグおよび動きベクトルを出力する。

【0013】本発明ではブロックあたり1個の動きベクトルを用いて動きベクトル情報量の削減を行い、上記の動き検出を適応的に用いることによって従来フレーム信号のみの動き検出やフィールド信号のみの動き検出における符号化効率の低下を防ぎ、画質の向上および伝送情報量の削減を実現することが可能である。

【0014】

【実施例】以下に、図3のブロック図を参照して、本発明の一実施例を詳細に説明する。この図3の動き検出器は、図1の符号化装置の動き検出部78として用いられるものである。

【0015】図3は本発明の一実施例の構成を示し、10は入力ブロックデータ、11は参照ブロックデータであり、共にインターレース画面となっている。該プロッ

5

クデータ10, 11は同一パリティフィールド動き検出器12で動き検出が行われ、動きベクトルV1とブロックの予測誤差E1が出力される。また近傍フィールド動き検出器13でも動き検出が行われ、動きベクトルV2および予測誤差E2が出力される。さらにフィールド間補間動き検出器14でも動き検出が行われ、動きベクトルV3および予測誤差E3が出力される。

【0016】同一パリティフィールド動き検出器12、近傍フィールド動き検出器13およびフィールド間補間動き検出器14から出力された予測誤差E1、E2およびE3は比較器15で比較される。比較器15は予測誤差E1、E2およびE3のうちの一番小さいものを選択し、いずれの予測誤差を選択したかを表す信号である選択フラグZMを出力する。選択器16は選択フラグZMに従って動きベクトルの選択を行い、一番小さい予測誤差を出力した動き検出器からの動きベクトルを動きベクトルZVとして出力する。

【0017】選択器16で選択フラグZMに基づき動きベクトルZVが選択された後、図1の動き補償器79は該動きベクトルに対応する参照ブロックを予測信号として用いて動き補償を行う。この時、輝度信号については動きベクトルはそのままの値が用いられる。一方、色信号については、後述の説明から明らかになるように、ブロックサイズが水平方向で輝度の半分であるため、水平方向の動きベクトルは半分に用いられ、前記輝度信号と色度信号とから予測信号が作成される。

【0018】なお、前記多重化器81から出力された符号化出力を受信して復号化する、図示されていない復号器側の処理概要を補足すると、該復号器は、符号化器から送られてきた動き検出の種類および動きベクトル量により該当の参照ブロックを探し、動き補償を行い、予測信号を作成する。

【0019】以下に、本実施例の主要部の構成の具体例を詳細に説明する。まず、図4を参照して、前記入画面のブロックデータの構成を詳細に説明する。入力ブロックの大きさについては、輝度信号は16画素×16ライン、2つの色差信号についてはそれぞれ8画素×16ラインとし、これらをまとめてマクロブロックと呼ぶ。符号化の一連の処理はこのマクロブロックごとに行われる。

【0020】図4に示されているように、前記ブロックは、奇数ラインに存在する奇数フィールドのデータ(○)と、偶数ラインに存在する偶数フィールドのデータ(□)とから構成されている。フレームブロックは、奇数ラインと偶数ラインが交互に現れるデータから構成され、フィールドブロックは、奇数ラインのデータのみを集めたデータ、あるいは偶数ラインのデータのみを集めたデータから構成される。

【0021】動き検出に用いる参照ブロックについては、輝度信号のみを用いる。ブロックの大きさは検索す

6

る範囲に応じて変化する。例えば、検索範囲が主および副走査方向に±7画素の場合は30画素×30ラインとなる。なお、動き補償後に得られる予測誤差データのサイズは、輝度信号、色差信号ともに図5の入力ブロックと同様の構成となる。

【0022】図5(a)は、入力画面のブロックデータと参照画面のブロックデータを、垂直方向と時間軸方向から示したものである。奇数フィールドf1のデータ(○)は奇数ラインに存在し、また偶数フィールドf2のデータ(□)は偶数ラインに存在する。

【0023】次に、前記同一パリティフィールド動き検出器12の一具体例を図6を参照して説明する。同一パリティフィールドは、奇数フィールド同士あるいは偶数フィールド同士であることを意味する。入力されたブロックデータ10および参照ブロックデータ11は、それぞれ入力ブロックメモリ20と参照ブロックメモリ21に一旦記憶される。アドレス発生回路26からのアドレスに従って入力ブロックメモリ20から動き検出を行う領域の各フィールドデータと参照ブロックメモリ21からサーチ用の領域の各フィールドデータを取り出し、第1、第2フィールド予測誤差演算回路23、24で誤差の計算を行う。

【0024】この場合、16画素×16ラインの入力ブロック信号に対して、図7(a)のように、入力画面の奇数フィールドf1および偶数フィールドf2に同一ベクトルMV1、MV2を用いて、奇数フィールドの入力データは奇数フィールドの参照データとの間で、また偶数フィールドの入力データは偶数フィールドの参照データとの間で予測誤差信号が求められる。この予測誤差信号は、差分絶対値の累積和あるいは差分二乗値の累積和などにより求めることができる。第1、第2フィールド予測誤差演算回路23、24では、上記のようにして、同一パリティフィールド間でかつ同一ベクトルを用いて予測誤差信号が求められる。

【0025】最適ベクトル判定回路25は、第1、第2フィールド予測誤差演算回路23、24で得られた2つの予測誤差信号の合計を求め、合計予測誤差として格納する。最適ベクトル判定回路25は、アドレス発生回路26により全てのサーチ点をサーチした後、各サーチ点での合計予測誤差を比較して、誤差値が最小になる位置を求め、動きベクトルV1と予測誤差E1を出力する。

【0026】本実施例では、さらに、小数点精度の補間画素ブロックに対して動き検出を行い、動き検出精度を向上させることが可能である。図5(b)のように元の画素信号A、BまたはC、Dに対して、例えば1/2画素精度として同一フィールド内の上下ライン間にpまたはqのような補間信号を作成して補間画素ブロックとすることができる。この場合、上下ライン間の補間信号としては、奇数ラインは奇数ライン間で、偶数ラインは偶数ライン間で作成する方法で、 $p = (A + B) / 2$, q

7

$= (C+D) / 2, \dots$ となる。これらの計算で精度向上のために四捨五入することが可能である。また上下ライン間の補間を更に1/4画素精度として動き検出精度の向上を図ることも可能である。この場合、図6(b)のようにs, t, u, v点について $s = (3 \times A + B) / 4$ のようにして補間画素を追加する。なお水平方向の画素間の補間信号については1/2画素精度までとし、補間画素は左右の画素の平均により作成する。

【0027】図6の場合、フィールド内補間回路22にて各フィールド内の隣接ライン間および隣接画素間において補間画素を作成して、小数点精度の補間画素ブロックとする。図8(b)では、隣接ライン間で補間画素p, qを作成し、同一ベクトルMV1, MV2を用いて予測誤差信号を求めて動き予測の様子を示している。

【0028】次に、近傍フィールド動き検出器13の内部の構成を、図8のブロック図を参照して説明する。入力されたブロック信号10および参照ブロック信号11は、それぞれ入力ブロックメモリ20と参照ブロックメモリ21に一旦記憶される。アドレス発生回路26からのアドレスに従って、入力ブロックメモリ20から動き検出を行う領域の各フィールドデータと、参照ブロックメモリ21から入力フレームに時間的に近い位置にあるフィールド内のサーチ対象領域のデータとを取り出し、第1、第2フィールド予測誤差演算回路23、24で誤差の計算を行う。

【0029】この場合、16画素×16ラインの入力ブロック信号に対して、図9(a)のように、入力画面の奇数フィールドf1および偶数フィールドf2のいずれの入力データに対しても、平行のベクトルMV1, MV2を用いて、近傍フィールドの参照データ(図9(a)ではフィールドf2)との間で予測誤差信号を求める。そして、最適ベクトル判定回路25では、第1、第2フィールド予測誤差演算回路で得られた2つの予測誤差の合計を求めて、合計予測誤差として格納する。各サーチ点での合計予測誤差を比較して誤差値が最小となる位置を求め、動きベクトルV2と予測誤差E2を出力する。予測誤差信号としては、差分絶対値の累積和あるいは差分二乗値の累積和等が利用できる。

【0030】なお、各フィールドに対する動きベクトルは、どちらか一方のベクトルを基本として、他方のベクトルは時間的な距離比で換算した値を用いる。例えば、図9(a)では、MV1を基本ベクトルとし、MV2としては該基本ベクトルMV1を時間的な距離比kで換算したベクトルを用いる。すなわち、 $MV2 = k \times MV1$ とする。

【0031】図9(a)では、距離比は1対2であるため、 $k=2$ となる。また、距離比は参照画面に応じて一意に確定するため、符号化する動きベクトルは一方のベクトルのみとする。

【0032】なお、動き検出精度を向上させるために、

8

小数点精度の補間画素ブロックに対して動き検出を行うことが可能である。この場合、フィールド内補間回路22にて近傍フィールド内の隣接ライン間および隣接画素間において補間画素を作成して、補間画素ブロックとする。図9(b)では、隣接ライン間で補間画素v, qを作成して、動き予測の様子を示している。

【0033】次に、フィールド間補間動き検出器14の内部の構成を、図10を参照して説明する。入力されたブロック信号10および参照ブロック信号11は、それぞれ入力ブロックメモリ20と参照ブロックメモリ21に一旦記憶される。アドレス発生回路26からのアドレスに従って、入力ブロックメモリ20から動き検出を行う領域の各フィールドデータと、参照ブロックメモリ21からサーチ用の領域の各フィールドデータとを取り出し、参照フィールドデータはフィールド合成回路27にてフィールド間でデータの合成が行われた後、予測データとして、第1、第2フィールド予測誤差演算回路23、24で予測誤差の計算を行う。

【0034】この場合、ブロック信号は16画素×16ラインの入力ブロック信号に対して、図11(a)のように、参照画面中の奇数フィールドおよび偶数フィールドの両方のデータを合成した参照画素w, xと入力画面の奇数フィールドおよび偶数フィールドとの間で、平行のベクトルを用いて予測誤差信号を求める。そして、最適ベクトル判定回路25では、第1、第2フィールド予測誤差演算回路で得られた2つの予測誤差の合計を求めて、合計予測誤差として格納する。各サーチ点での合計予測誤差を比較して誤差値が最小となる位置を求め、動きベクトルV3と予測誤差E3を出力する。参照画面の偶数フィールドと奇数フィールドデータの合成には、単純平均や、時間的な距離に応じて重み付けをしたデータの平均を利用することができる。この場合、動きベクトルは同一バリエーション、また予測誤差信号としては差分絶対値の累積和あるいは差分二乗値の累積和などが利用できる。

【0035】なお、各フィールドに対する動きベクトルは、どちらか一方のベクトルを基本として、他方のベクトルは時間的な距離比で換算した値を用いる。例えば、図11(a)で、基本のベクトルを入力画面のf1と参照画面のf1間とし、これをMV1とする。入力画面のf1に必要な参照データは、MV1による参照画面のf1でのデータとMV1を参照画面のf2に写影した位置にあるf2のデータの合成を用いる。

【0036】また、入力画面のf2と参照画面のf1間のベクトルをMV2とすると、MV2に対しては、MV1を時間的な距離比kで換算した値を用いる。すなわち、 $MV2 = k \times MV1$ とする。図11(a)では、距離比は2対3であるため、 $k=3/2$ となる。入力画面のf2に必要な参照データは、MV2による参照画面のf1でのデータとMV2を参照画面のf2に写影した位

置にあるf2のデータの合成を用いる。

【0037】また、参照画面に応じて距離比が一意的に確定するため、符号化する動きベクトルは一方のベクトルのみとする。なお、動き検出精度を向上させるために、小数点精度の補間画素ブロックに対して動き検出を行うことが可能である。この場合、フィールド内補間回路22にて各フィールド内の隣接ライン間および隣接画素間において補間画素を作成して、補間画素ブロックとする。図11(b)では、隣接ライン間および隣接画素間で補間画素 y 、 z を作成して、動き予測の様子を示している。

【0038】本発明の実施にあたっては種々の変形形態が可能である。例えばブロックのサイズは、16画素×16ラインに限らずに32画素×32ラインなど種々のサイズが適用可能である。また色信号ブロックについては、例えば8画素×8ラインの場合には、動き検出で得られた水平方向動きベクトルおよび垂直方向ベクトルの両方を半分にして予測信号を作成するようにしてもよい。

【0039】次に、本発明の第2実施例について説明する。この実施例は、図12のように、同一パリティフィールド動き検出器12、近傍フィールド動き検出器13およびフィールド間補間動き検出器14を、フレーム動き検出器17やフィールド動き検出器18と組み合わせたものである。本実施例においては、前記各検出器12、13、14、17および18で検出された予測誤差値 $E1$ 、 $E2$ 、 $E3$ 、 ER および EF を比較器15に入力する。該比較器15は、これらの予測誤差値の中から一番小さいものを選び、選択フラグ ZM を出力する。選択器16は該選択フラグ ZM に基づいて最も小さい予測誤差値をもつ動き検出器の動きベクトル $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 VR または VF を選択し、 ZV として出力する。

【0040】ここで、フレーム動き検出器17の内部の構成を、図13を参照して説明する。ここでは、入力ブロックデータ10および参照ブロックデータ11はそれぞれ入力ブロックメモリ20と参照ブロックメモリ21に一旦記憶される。アドレス発生回路26からのアドレスに従って、入力ブロックメモリ20から動き検出を行う領域のフレームデータと参照ブロックメモリ21からサーチ用の領域のフレームデータを取り出し、フレーム予測誤差演算回路29で誤差の計算を行う。

【0041】この場合、図14(a)のように、2つのフィールド(○と●が奇数フィールドデータ、□と■が偶数フィールドデータ)が交互に並んで構成されるフレーム画面 F において、入力画面のフレームと参照画面のフレームとの間での予測誤差信号を求める。最適ベクトル判定回路25は、参照画面をアドレス発生回路26からのアドレスによりサーチして求められた各サーチ点での予測誤差信号を比較して、この誤差が最小となる位置を求め、動きベクトル VR と予測誤差 ER を出力する。

【0042】なお、動き検出精度を向上させるために、小数点精度の補間画素ブロックに対して動き検出を行うことが可能である。この場合、フレーム内補間回路28にて、同一フレーム内の隣接ライン間および隣接画素間において、補間画素を作成して小数点精度の補間画素ブロックとする。図14(b)は、隣接ライン間で補間画素を作成して動き予測の様子を示している。

【0043】次に、フィールド動き検出器17の内部の構成を、図15を参照して説明する。ここでは、入力ブロックデータ10および参照ブロックデータ11はそれぞれ入力ブロックメモリ20と参照ブロックメモリ21に一旦記憶される。アドレス発生回路26からのアドレスに従って、入力ブロックメモリ20から動き検出を行う領域のフィールドデータと参照ブロックメモリ21からサーチ用の領域のフィールドデータを取り出し、第1フィールド予測誤差演算回路23および第2フィールド予測誤差演算回路24にて各フィールドの予測誤差の計算を行う。

【0044】この場合、図16(a)のように、入力画面の奇数フィールド $f1$ および偶数フィールド $f2$ にそれぞれ異なるベクトル($MV1$ 、 $MV2$)を用いて、奇数フィールドの入力データは奇数フィールドあるいは偶数フィールドの参照データとの間で、また偶数フィールドの入力データは偶数フィールドあるいは奇数フィールドの参照データとの間で予測誤差信号を求める。最適ベクトル判定回路25は、第1、第2フィールド予測誤差演算回路で得られた2つの予測誤差の合計を求めて、合計予測値として格納する。各サーチ点での合計予測誤差を比較して、誤差値が最小となる位置を求め、入力フィールドに対する動きベクトル VF と予測誤差 EF を出力する。

【0045】なお、動き検出精度を向上させるために、小数点精度の補間画素ブロックに対して動き検出を行うことが可能である。この場合、フィールド内補間回路22にて、各フィールド内の隣接ライン間および隣接画素間において、補間画素を作成して小数点精度の補間画素ブロックとする。図16(b)は、隣接ライン間で補間画素を作成して動き予測の様子を示している。

【0046】本実施例によれば、フレーム動き検出器17とフィールド動き検出器18とが加えられているので、第1実施例に比べて、さらに予測精度を向上させることが可能である。ただしこの場合、動き検出方式の選択フラグ ZM の増加と演算時間の増加が見込まれる。

【0047】次に、本発明の第3実施例について説明する。この実施例は、前記同一パリティフィールド動き検出器12、近傍フィールド動き検出器13およびフィールド間補間動き検出器14に、図17、図18に示されているような、逆パリティフィールド動き検出や遠方フィールド動き検出を組み合わせたものである。

【0048】この場合、図17における逆パリティフィ

ールド動き検出は、図7の同一パリティフィールド動き検出とは逆に、入力画面の奇数フィールドおよび偶数フィールドに同一ベクトルを用いて、それぞれ奇数フィールドの入力データは偶数フィールドの参照データとの間で、また偶数フィールドの入力データは奇数フィールドの参照データとの間での動き検出を行うものである。

【0049】さらに図18における遠方フィールド動き検出は、図9の近傍フィールド動き検出とは逆に、入力画面の奇数フィールドおよび偶数フィールドに同一ベクトルを用いて、奇数フィールドおよび偶数フィールドい

ずれの入力データに対しても時間的に遠方のフィールドの参照データ(図18ではフィールドf1)との間で動き検出を行うものである。

【0050】また、本発明においては、参照画面と入力画面の時間的な距離または位置は任意である。例えば6フレーム離れた参照画面を参照したり、時間的に後に位置する参照画面を参照することが可能である。後者の場合、時間的に逆方向の動き補償を行うことになる。

【0051】また、参照画面の数についても自由である。例えば、入力画面に対して時間的に前後に位置する複数の参照画面のそれぞれに本発明を用いて最適予測画面を得る。そして、それぞれの最適予測画面に対して時間フィルタを施して合成された新たな画面を、予測画面とすることも可能である。

【0052】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明では同一パリティフィールド動き検出、近傍フィールド動き検出、およびフィールド間補間動き検出を適応的に用いることによって従来フレーム信号のみの動き補償で問題となっていた加速度的な動きや早い動きの画像に対しても高い精度で動き検出が可能となる。また本発明ではいずれの場合も必要なベクトルはブロック当り1つのベクトルだけなため、従来フィールド信号のみの動き補償で問題となっていたベクトル量の負担についても半分に軽減することができ、画質の向上および伝送情報量の削減を実現することが可能である。効果の一例として、ISOテスト動画像(Flower Garden, Bicycle)をCCIR601画像フォーマットにおいて、4Mbit/sのビットレートで画質(S/N比)はフレーム動き補償とフィールド動き補償を適応的に用いた方式に比較して0.5~1.0dB向上、動きベクトル情報伝送量は30~60%削減できた。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のインターレース動画像の動き補償予測装置のブロック図である。

【図2】従来の動き検出部のブロック図である。

【図3】本発明の一実施例の動き検出部のブロック図である。

【図4】入力画面のブロックデータの構成の一例を示す説明図である。

【図5】入力画面のブロックデータと参照画面のブロックデータの一部を、垂直方向と時間軸方向から示した画面データの構成図である。

【図6】同一パリティ動き検出器の一具体例を示すブロック図である。

【図7】同一パリティ動き検出器の動作原理の説明図である。

【図8】近傍フィールド動き検出器の一具体例を示すブロック図である。

【図9】近傍フィールド動き検出器の動作原理の説明図である。

【図10】フィールド間補間動き検出器の一具体例を示すブロック図である。

【図11】フィールド間補間動き検出器の動作原理の説明図である。

【図12】本発明の第2実施例の動き検出部のブロック図である。

【図13】フレーム動き検出器の一具体例を示すブロック図である。

【図14】フレーム動き検出器の動作原理の説明図である。

【図15】フィールド動き検出器の一具体例を示すブロック図である。

【図16】フィールド動き検出器の動作原理の説明図である。

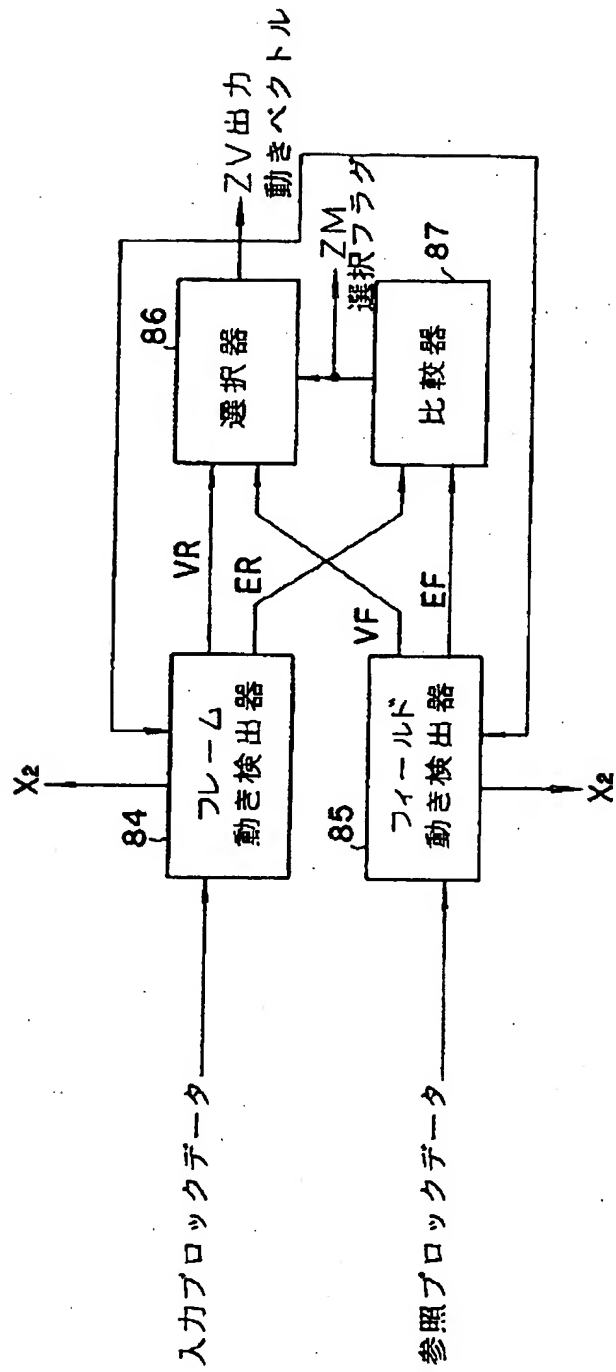
【図17】本発明の第3実施例に使用される逆パリティフィールド動き検出器の動作原理の説明図である。

【図18】遠方フィールド動き検出器の動作原理の説明図である。

【符号の説明】

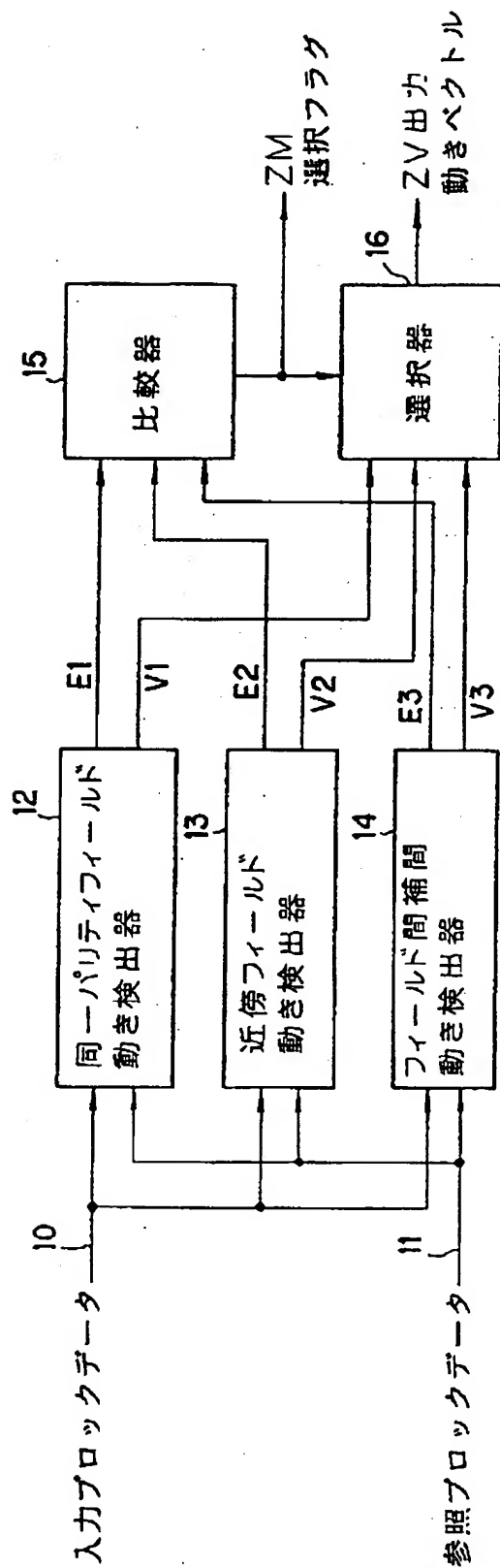
- 10 入力画面
- 11 参照画面
- 12 同一パリティフィールド動き検出器
- 13 近傍フィールド動き検出器
- 14 フィールド間補間動き検出器
- 15 比較器
- 16 選択器
- 71 減算器
- 72 符号化器
- 73 量子化器
- 74 逆量子化器
- 75 復号器
- 76 加算器
- 77 フレームメモリ
- 78 動き検出部
- 79 動き補償器
- 80 可変長符号化器
- 81 多重化器
- 84 フレーム動き検出器
- 85 フィールド動き検出器

【図2】



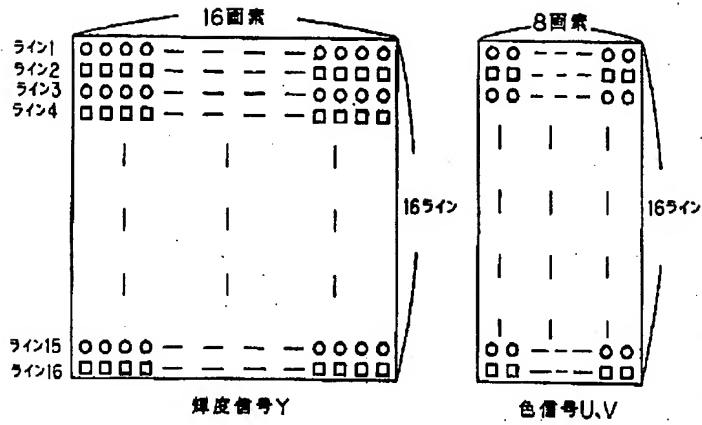
従来の技術

【図3】

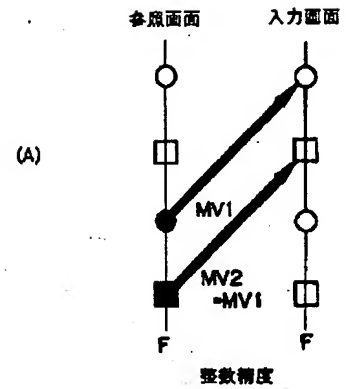


本発明の実施例

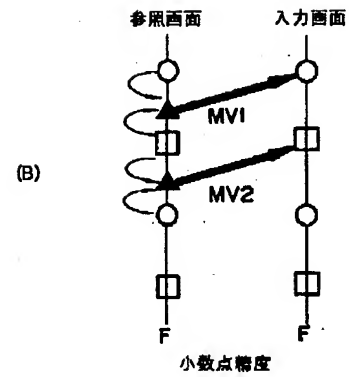
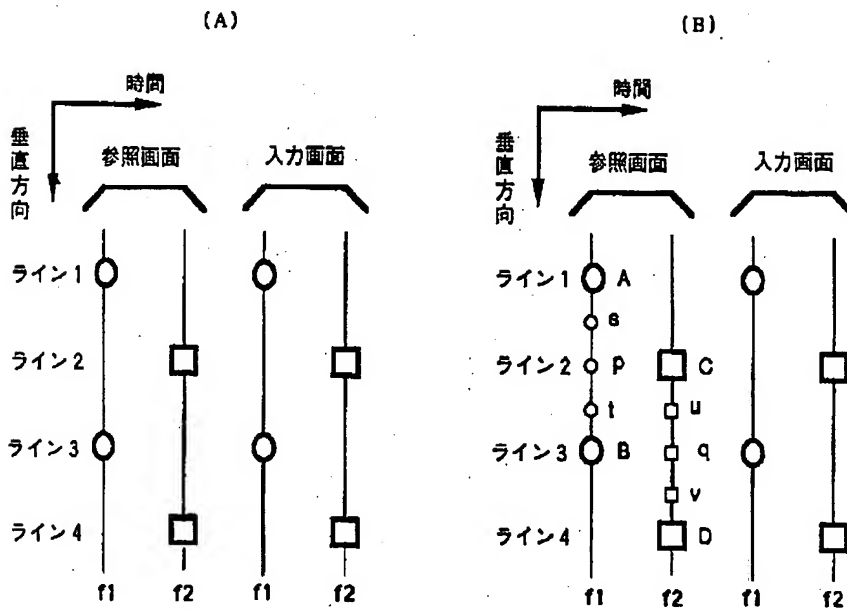
【図4】



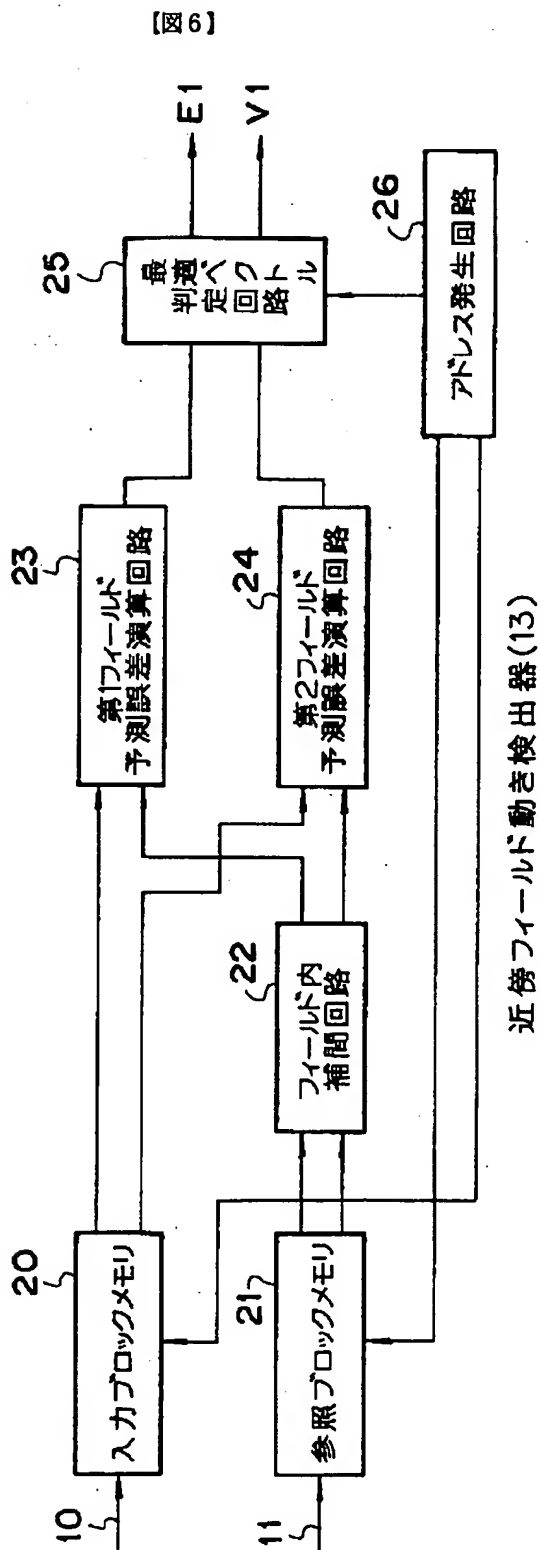
【図14】



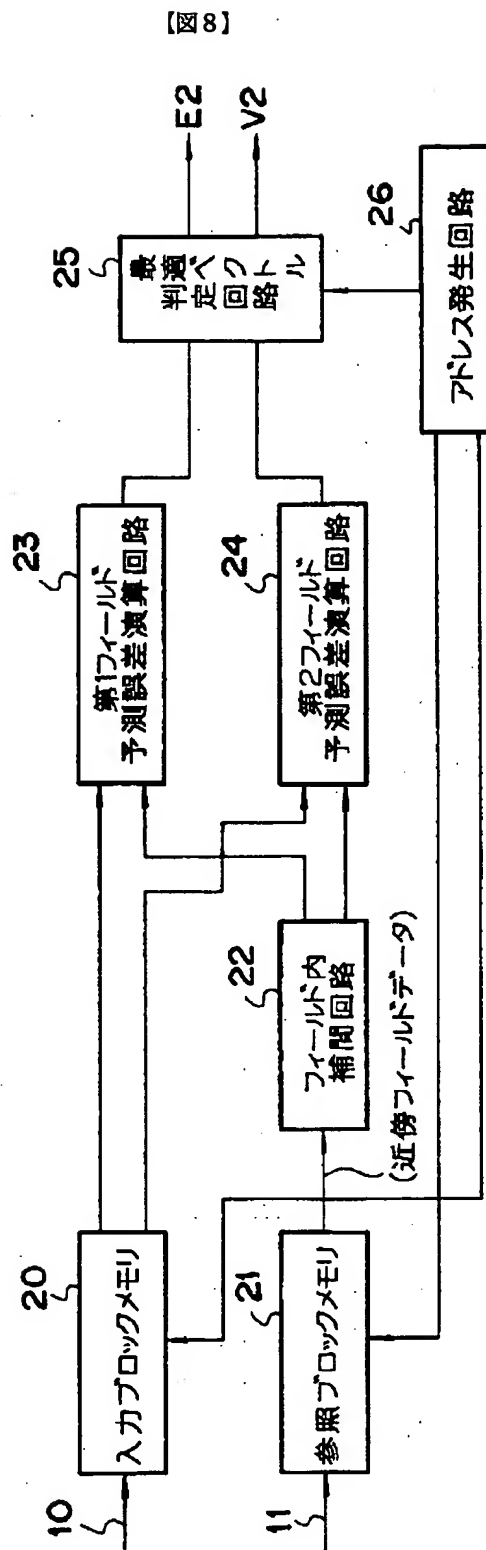
【図5】



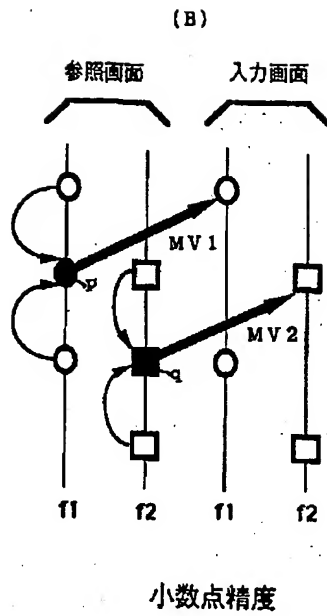
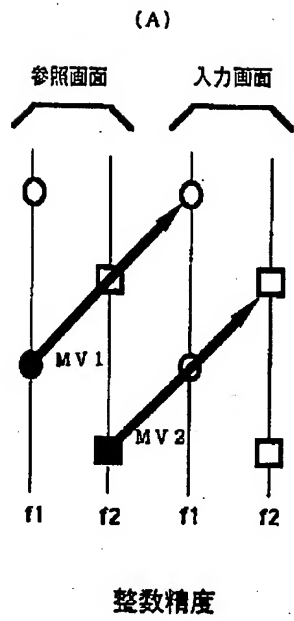
同一パリティフィールド動き検出器(12)



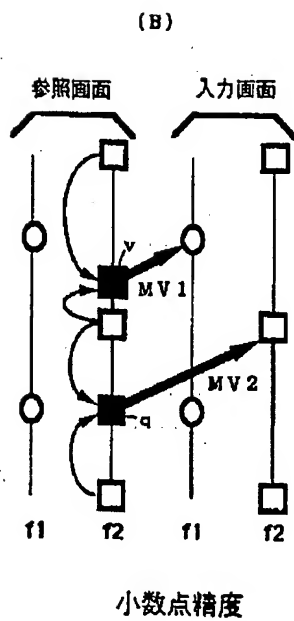
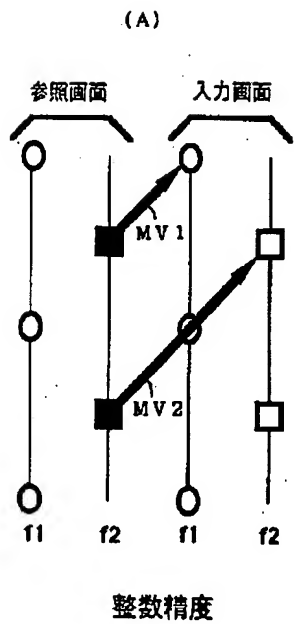
近傍フィールド動き検出器(13)



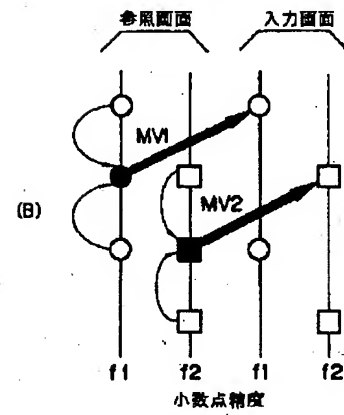
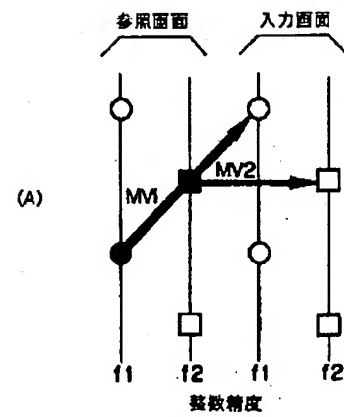
【図7】



【図9】

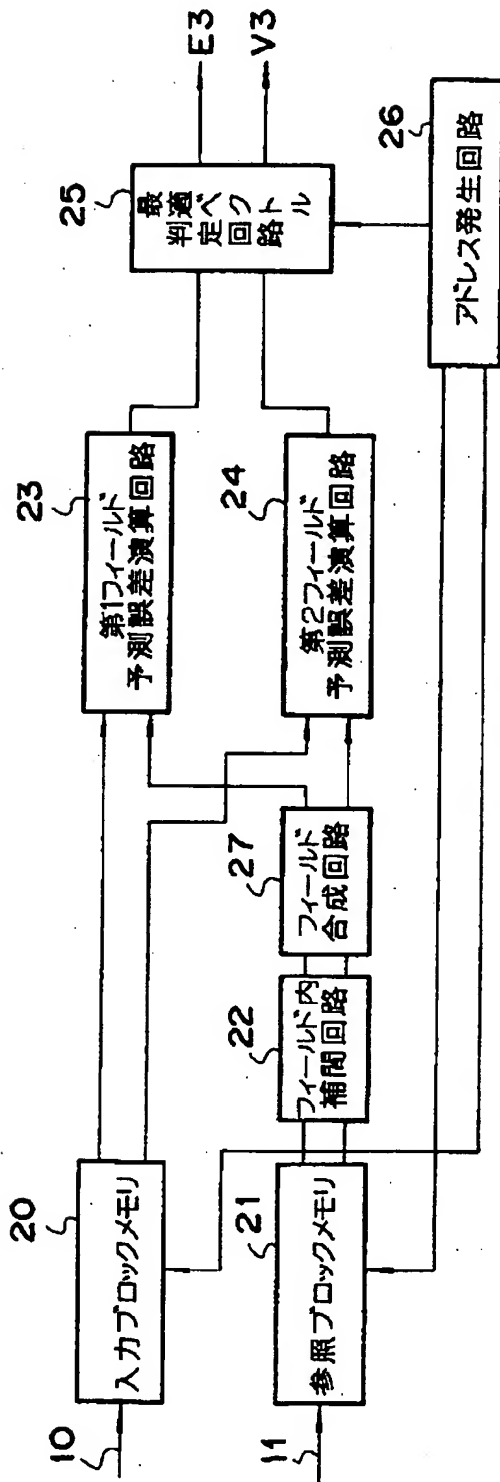


【図16】



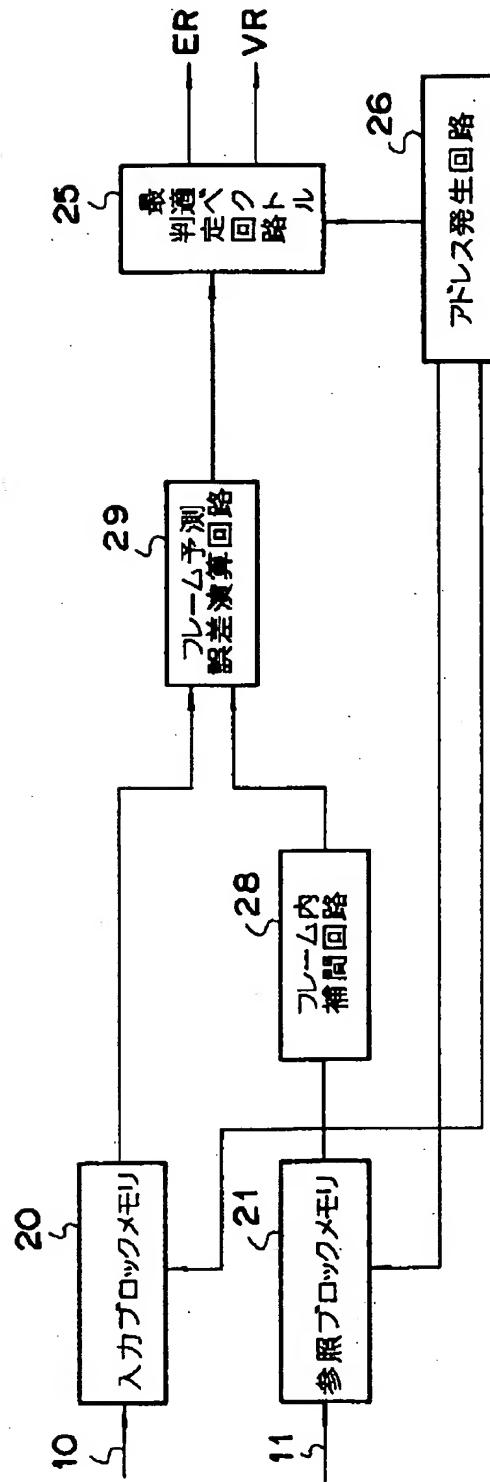
【図10】

フィールド間補間動き検出器(14)

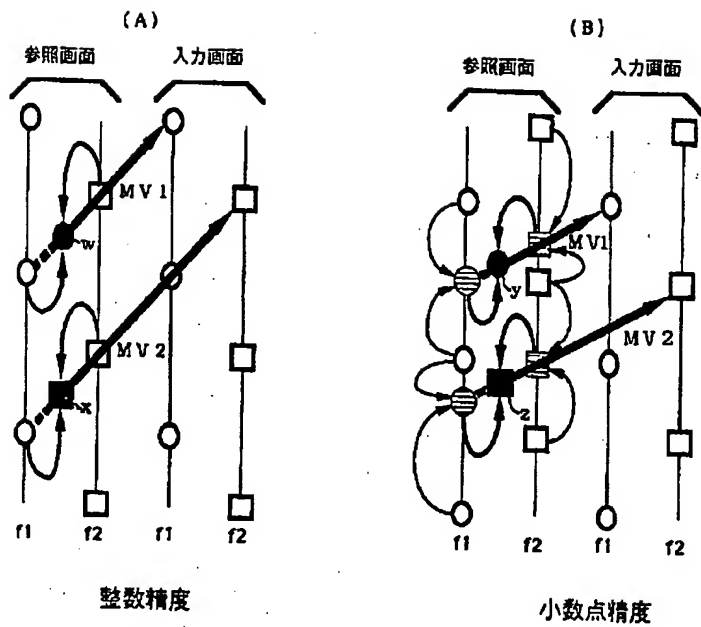


フレーム間動き検出器

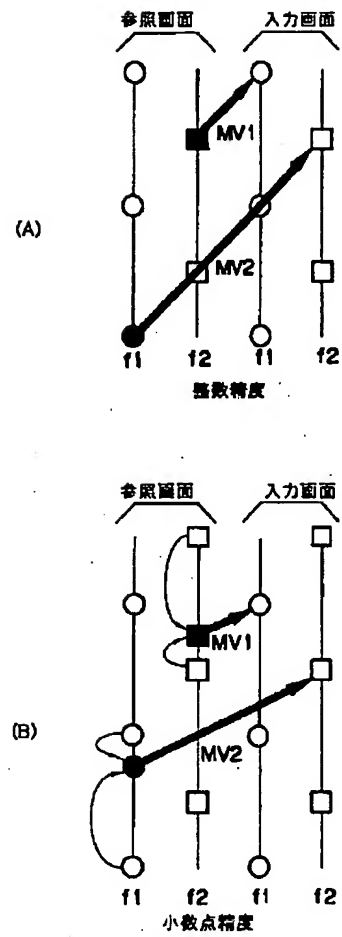
【図13】



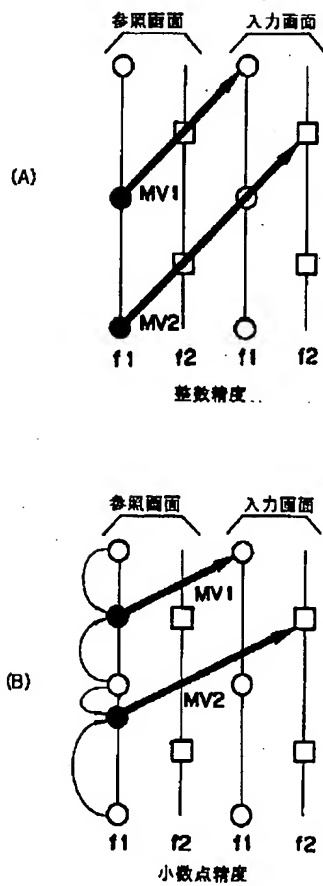
【図11】



【図17】

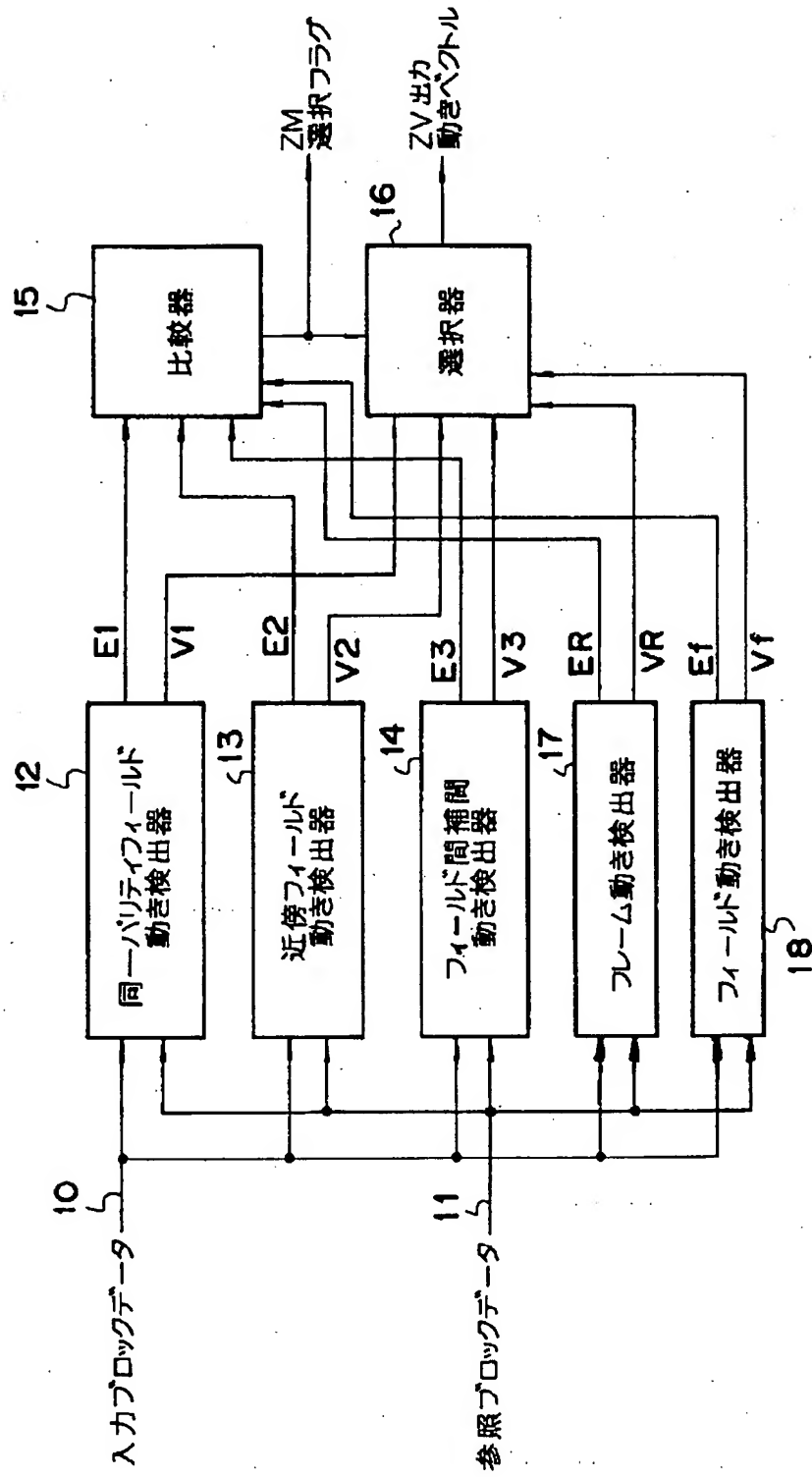


【図18】



【図12】

本発明の別の実施例



【図15】

フィールド間動き検出器

